

THÈSE
POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

GREISSLER Sigmund

Né le 26 juin 1908, à Campulung (Roumanie).

**LE TROISIEME BRUIT DU CŒUR
ET LE DEDOUBLEMENT PHYSIOLOGIQUE
DU DEUXIEME BRUIT**

(DIAGNOSTIC

AVEC LES RYTHMES PATHOLOGIQUES A TROIS TEMPS)

Président : M. Léon BINET, Professeur

Lucien CARIO, Imprimeur
13, Pass. Trubert-Bellier
PARIS (XIII^e)
1936

828

THÈSE
POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

GREISSLER Sigmund

Né le 26 Juin 1908, à Campulung (Roumanie).

**LE TROISIEME BRUIT DU CŒUR
ET LE DEDOUBLEMENT PHYSIOLOGIQUE
DU DEUXIEME BRUIT**

(DIAGNOSTIC

AVEC LES RYTHMES PATHOLOGIQUES A TROIS TEMPS)

Président : M. Léon BINET, Professeur



FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

LE DOYEN. M. ROUSSY.

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie.	DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale.	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale.	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée.	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.	Maurice VILLARET

Clinique médicale	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.....	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants.....	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.....	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques..	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux.....	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses.....	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique.....	MARION.
Clinique d'accouchements	BRINDEAU.
	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	MOQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale.....	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale.....	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la tuberculose.....	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale et orthopédique de l'adulte.	MATHIEU.
Professeur sans chaire	HOVELACQUE.
	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

BÉNARD (H.).. Pathologie médicale.
 BERNARD (E.). Pathologie médicale.
 BEZANÇON (J.). Hydrologie.
 BOULIN Pathologie médicale
 BULLIARD Histologie.
 CATHALA. Pathologie médicale.
 CHEVALLIER .. Pathologie médicale.
 DOGNON. Physique.
 FEY. Urologie.
 GALLIARD Parasitologie.
 GASTINEL Bactériologie.
 DE GAUDART D'ALLAINES.. Pathologie
 chirurgicale.
 GAYET Physiologie.
 GIROUD. Histologie.
 HAGUENAU Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
 HAZARD Pharmacologie.
 HUGUENIN.. .. Anatomie pathologique.
 JOANNON Hygiène.
 LABBÉ (Henri). Chimie biologique.
 LACOMME Obstétrique.

MM.

LANTUÉJOUL .. Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J. LÉVY .. Pharmacologie.
 LÉVY-VALENSI. Neuro-psychiatrie.
 MOREAU. Pathologie médicale.
 MOULONGUET. Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING Anatomie pathologique.
 PETIT-DUTAILLIS Pathologie chirurgicale.
 PIÉDELIEVRE .. Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RICHET Physiologie.
 SANNIÉ Chimie biologique.
 SÉNÈQUE Pathologie chirurgicale.
 TROISIER Pathologie expérimentale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le Service des Examens

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie
 CHAILLEY-BERT Physiologie.

MM.

LÉROUX. Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE à titre permanent

MM.		MM.	
ABRAMI	Clinique médicale.	BROcq.	Clinique chirurgicale. (suite)
ALAJOUANINE .		CADENAT	
AUBERTIN ...		GATELLIER ...	
BRULE		HEITZ-BOYER..	
Chabrol.....		MOURE	
CHIRAY		QUENU	
DONZELOT. ..		SCHWARTZ	
DUVOIR		VELTER	
LIAN			
PASTEUR - VAL-			
LERY-RADOT .		GUÉNIOT.	Clinique obstétricale.
SÉZARY.		LE LORIER...	
		LEVY-SOLAL ..	
BASSET	Clinique chirurgicale.	METZGER.	

V. — CHARGES DE COURS

CHAILLEY-BERT, agrégé	Education physique
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ.	Puériculture.
RUFFE.....	Stomatologie.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS.

*Faible témoignage de mon affection
et de ma grande reconnaissance.*

A MA FEMME.

A MA FILLE.

A MON BEAU-PÈRE,

*le Docteur F. Gillard, hommage de pro-
fonde reconnaissance et de sincère
affection.*

A MES SŒURS.

A MON FRÈRE

A MES BEAUX-FRÈRES ET BELLE-SŒUR.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552210_0041

A Monsieur le Professeur Léon BINET,
Professeur de Physiologie à la Faculté de Médecine
de Paris,
Médecin de l'Hôpital Necker,
Officier de la Légion d'honneur.

*En remerciement de l'honneur qu'il
m'a fait d'accepter la présidence de
cette thèse.*

AUX MEMBRES DU JURY.

A MON MAITRE,
Le Professeur agrégé Camille LIAN,
Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris,
Médecin de l'Hôpital Tenon,
Officier de la Légion d'honneur.

*Qui m'a inspiré ce travail et m'a guidé
dans son exécution.*

*En témoignage de ma sincère gra-
titude et de ma profonde admiration.*

A MES MAITRES
de l'Ecole de Médecine et de l'Hôpital de Tours.

A MES MAITRES
de la Faculté de Médecine et des Hôpitaux de Paris.

INTRODUCTION

Le troisième bruit du cœur est trop souvent méconnu et mal interprété. C'est un phénomène physiologique qu'il faut connaître pour ne pas le confondre avec le bruit de galop protodiastolique et surtout avec le rythme de rappel de la sténose mitrale.

Décrit par des auteurs anglo-américains, Hirschfeld, Gibson et Thayer le troisième bruit du cœur a été considéré par les auteurs français comme une curiosité rarissime jusqu'au jour où l'attention de Lian a été attirée par l'existence du troisième bruit chez de nombreux jeunes soldats se plaignant pendant la guerre, de palpitations et chez lesquels on ne trouvait pas de signes nets de lésions valvulaires. Par un article paru en 1920 dans « *La Médecine* » et plus tard, par un autre dans « *La semaine des hôpitaux de Paris* » il montra l'intérêt pratique considérable de ce phénomène.

Actuellement encore, il est bien peu de médecins français qui connaissent le troisième bruit du cœur, et encore moins qui soient familiarisés avec lui.

Ce phénomène est assez fréquent et facile à percevoir, surtout chez les enfants où il s'observe nettement.

Démontrer que le troisième bruit est bien un phénomène physiologique, cliniquement et graphiquement

différent du dédoublement physiologique du deuxième bruit et du bruit de rappel de la sténose mitrale, voilà ce que nous nous proposons dans les pages qui suivent. Notre travail est avant tout constitué par les recherches et études de notre maître, le Professeur ag. Lian. Elles serviront de base.

CHAPITRE PREMIER

CARACTÈRES CLINIQUES DU TROISIÈME BRUIT DU CŒUR

C'est un phénomène qui se passe dans la région apexienne et souvent même exclusivement apexien; ce n'est pas du tout un phénomène de la base, il est donc différent du dédoublement physiologique du deuxième bruit, qui, lui, est perçu à la base du cœur.

Il est des cas où ce troisième bruit du cœur n'est pas très marqué et où on ne le perçoit que si l'on ausculte rigoureusement au siège du choc de la pointe du cœur.

Il se place au début de la diastole, après le deuxième bruit du cœur.

C'est un bruit un peu sourd qui donne l'impression d'être en quelque sorte un écho du deuxième bruit. Mais dans certains cas, ce troisième bruit est assez frappé et d'une intensité qui est à peu près égale à celle du deuxième; il y a même des cas — c'est un détail qui prend un intérêt particulier au point de vue pathologique — où ce troisième bruit du cœur a plus d'intensité et plus d'éclat que le deuxième.

On le découvre surtout dans le cabinet de consultation au moment précis où le sujet s'allonge sur le lit d'examen, à l'occasion de ce que notre maître,

M. Lian, appelle l'*auscultation dans le primo-decubitus*.

Dans bien des cas, le phénomène qui d'abord était constant et se produisait à toutes les révolutions cardiaques, va, au bout de quelques minutes, devenir inconstant, et il n'est pas rare que le troisième bruit ne soit perçu qu'à l'expiration. Il arrive également que le troisième bruit n'est pas entendu dans le décubitus dorsal et qu'il est perçu seulement dans le décubitus latéral gauche bien franc. En général, ce phénomène n'existe pas dans la station verticale. Chez certains sujets, toutefois, le troisième bruit est constant dans la position couchée et plus exceptionnellement encore, il arrive qu'il soit constant dans la station debout.

CHAPITRE II

NATURE PHYSIOLOGIQUE ET FRÉQUENCE DU TROISIÈME BRUIT

La grande expérience qu'a notre maître, M. Lian, du troisième bruit du cœur l'a conduit à conclure qu'il s'agit là d'un phénomène purement physiologique, très fréquent chez les enfants et les adolescents où il se trouve dans un tiers des cas. Chez les adultes, on le trouve de temps en temps, mais assez rarement et chez les sujets arrivés au voisinage de la cinquantaine et au delà, on ne le rencontre plus.

Certains auteurs (Routier et Van Bogaert) n'admettent pas cette épithète de « *physiologique* » attribuée à ce troisième bruit. Pour eux, ce phénomène se produirait chez des jeunes chez lesquels il existe une hypotonie myocardique qui est, soit d'origine extra-cardiaque (hypertonie du parasympathique), soit d'origine intra-cardiaque, affection ou intoxication myocardique.

Malgré ces remarques, M. Lian continue à penser que le troisième bruit est bien un phénomène physiologique.

En effet, il est perçu chez de très nombreux sujets jeunes chez lesquels l'examen le plus complet, clinique, radiologique, électrocardiographique, permet

d'écarter l'existence d'une cardiopathie. Cette fréquence du troisième bruit chez les sujets jeunes normaux apparaît évidente chez ceux qui, comme M. Lian, emploient couramment ces deux modes d'auscultation qu'il a décrits : l'auscultation dans le décubitus latéral gauche bien franc, et l'auscultation dans le primo-décubitus, c'est-à-dire au moment précis où le sujet vient de se coucher.

D'ailleurs, si des causes pathologiques étaient à l'origine du troisième bruit, en particulier si un certain degré d'hypotonie myocardique était à son origine, on ne comprendrait pas comment chez les adultes et les sujets à l'âge critique où l'insuffisance myocardique est fréquente, le troisième bruit du cœur ne se rencontrerait pas chez les sujets d'allure normale, alors qu'il est si fréquent chez les enfants et les adolescents d'allure normale, à un âge où l'insuffisance myocardique est bien plus rare.

Cependant, le bruit de galop protodiastolique n'est dans certains cas que l'exagération du troisième bruit du cœur (Lian). Par conséquent, à côté de très nombreux cas physiologiques, il y a certainement des cas faisant la transition avec le bruit de galop protodiastolique. *Natura non facit saltus.*

CHAPITRE III

CARACTÈRES GRAPHIQUES DU TROISIÈME BRUIT DU CŒUR

Le troisième bruit a été enregistré après sa description par les auteurs anglo-américains. Notre maître, M. Lian, a fait de même, et a été le premier après ces précurseurs, à étudier graphiquement le troisième bruit du cœur.

Dans ses premières inscriptions, il se servait d'un microphone électromagnétique appliqué sur la région précordiale et relié à l'électrocardiographe. En même temps que les bruits du cœur il enregistrerait sur le même film les pulsations humérales. Dans une même séance, il enregistrerait un premier film donnant l'électrocardiogramme et le pouls huméral, puis un second film donnant le phonocardiogramme et le pouls huméral.

Avec cette technique, il a ainsi décrit les caractères graphiques du troisième bruit du cœur :

Après le second bruit on voit des vibrations qui, dans certains cas, sont d'une importance à peu près voisine de celle du deuxième bruit du cœur et qui,

dans d'autres cas, sont plus minimes. Cela correspond bien à la clinique où tantôt ce troisième bruit du cœur est un phénomène très léger, un peu lointain, comme l'écho du deuxième bruit, tantôt même parfois un phénomène qui est plus éclatant que le deuxième bruit du cœur. Il y a un intervalle de silence très net entre le deuxième et le troisième bruit; il ne s'agit donc pas d'un dédoublement du deuxième bruit. Il y a 4 à 5 centièmes de seconde entre la fin du deuxième bruit et le commencement du troisième. Et si l'on se plaçait, par rapport au début du deuxième bruit, on pourrait dire que le début du deuxième bruit se produit environ de 12 à 14 centièmes de seconde avant le début du troisième.

Plus récemment, M. Lian s'est servi d'un appareillage très perfectionné qu'il vient de réaliser avec la collaboration d'un ingénieur distingué, M. G. Minot. Cet appareillage comprend un appareil d'auscultation à distance, le téléstéthophone, comportant un haut-parleur branché sur le secteur (pas d'accumulateurs ni de piles sèches). Ainsi il est facile de faire entendre à tout un amphithéâtre les bruits et souffles d'auscultation.

Les vibrations sonores émises par le haut-parleur actionnent un appareil enregistreur, le phonostéthographe, dont les vibrations s'inscrivent sur un film à côté de l'électrocardiogramme.

Les recherches pratiques se poursuivent dans le service de M. Lian sur le troisième bruit du cœur avec cet appareillage remarquable qui donne de magnifiques tracés, dépourvus de tout phénomène parasite et où les parties silencieuses de la révolution car-

diague s'inscrivent sous l'aspect d'un tracé nettement rectiligne.

Nous mentionnerons la description graphique de cinq cas où le troisième bruit du cœur a été enregistré tout récemment avec le phonostéthographe Lian-Minot.

En général, les vibrations du troisième bruit sont à la fois peu amples et d'une fréquence bien moindre que celles du deuxième bruit du cœur. Dans le cas de Legr... que nous reproduisons, elles ont une amplitude exceptionnellement grande.

Dans l'ensemble, on peut ainsi schématiser les données graphiques retirées de ces cinq cas :

Le deuxième bruit a une durée de quatre à huit centièmes de seconde.

La période silencieuse intermédiaire entre la fin du deuxième bruit et le commencement du troisième est de huit à onze centièmes de seconde.

Nous insisterons sur la durée de cette période silencieuse qui n'est pas inférieure à huit centièmes de seconde.

Le troisième bruit ne dure en général que trois à cinq centièmes de seconde, dans un seul cas, nous l'avons trouvé de six centièmes de seconde. La durée totale du phénomène (deuxième bruit, silence et troisième bruit) est de dix-sept à vingt-deux centièmes de seconde.

Notons qu'il arrive que la période silencieuse est troublée par des vibrations, mais elles sont toutes petites et tranchent bien avec la grande amplitude du

deuxième bruit, ainsi qu'avec l'amplitude moyenne du troisième bruit.

Dans un de nos tracés où l'on a enregistré simultanément le troisième bruit et la courbe respiratoire, le troisième bruit n'est net qu'à l'expiration, ce qui cadre bien avec les remarques cliniques de M. Lian.

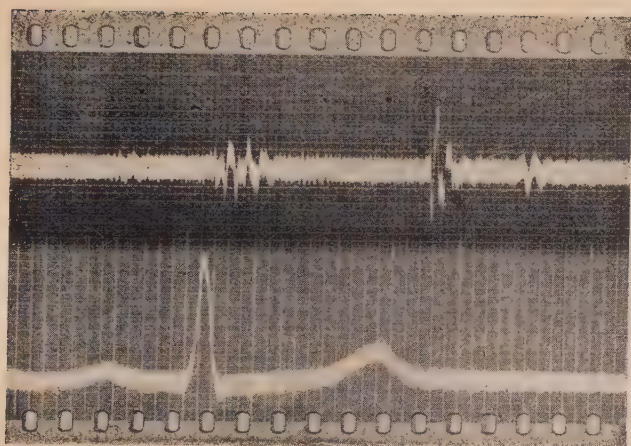


FIG. 1. — *Troisième bruit du cœur.*

On voit bien les vibrations du troisième bruit. Avant le 1^{er} bruit :
petite vibration qui correspond à la contraction de l'oreillette.

CHAPITRE IV

MÉCANISME DU TROISIÈME BRUIT

Le mécanisme du troisième bruit du cœur s'explique par la distension brutale qu'impose au ventricule le flot de sang qui l'envahit, venant de l'oreillette, dès que débute la diastole; il y a, en effet, remplissage massif du ventricule dans la proto-diastole et c'est à ce moment précis que se produit le phénomène du troisième bruit du cœur.

On sait, en effet, que le tracé du choc apexien au début de la diastole, avant de se traduire par une ligne horizontale, présente un soulèvement en clocher dû à l'arrivée brusque du sang de chaque oreillette dans le ventricule correspondant.

Est-ce un bruit de distension musculaire ou un bruit de tension valvulaire?

Les auteurs anglo-américains ont considéré le troisième bruit comme un bruit de tension valvulaire.

M. Lian considère que, vraisemblablement, les deux phénomènes interviennent, qu'il y a, à la fois, bruit de distension musculaire et bruit de tension valvulaire. Le troisième bruit du cœur serait par conséquent, à la fois musculaire et valvulaire. Contrairement à la théorie longtemps classique, d'après laquelle au début

de la diastole, au moment où le sang descend de l'oreillette gauche dans le ventricule gauche, les valvules pendaient inertes dans le ventricule, celles-ci se soulèvent, se tendent, et peut-être s'accolent l'une contre l'autre. Cela résulte des recherches expérimentales faites par M. Lian et mentionnées dans sa thèse.

Un même mécanisme peut être attribué au bruit de galop. En effet, étant donné la sensibilité de ces voiles valvulaires qui flottent dans l'intérieur de la cavité ventriculaire, une variation de pression intraventriculaire, assez forte pour distendre les parois ventriculaires, tend fatalement en même temps les valves si mobiles de la mitrale. Le bruit de galop peut, par conséquent, être considéré comme un bruit, à la fois d'origine valvulaire et musculaire et non exclusivement un bruit de tension musculaire comme il est habituellement admis.

Cependant, il est rationnel d'admettre avec M. Lian que le bruit est surtout valvulaire dans le troisième bruit du cœur, car il se produit dans un cœur vigoureux nullement dilaté et qu'au contraire, dans le bruit de galop, le bruit surajouté est surtout musculaire, car il s'agit alors d'un ventricule encombré et dilaté où les valves auriculo-ventriculaires doivent avoir quelque difficulté à s'accoler au début de la diastole.

La localisation du troisième bruit pendant l'expiration lorsqu'il est inconstant est susceptible d'être en rapport avec le fait qu'à l'expiration le contact est plus intime entre le cœur et la paroi thoracique. L'augmentation expiratoire de la pression intrathoracique est susceptible également de favoriser le passage du sang des oreillettes dans les ventricules.

CHAPITRE V

LE DÉDOUBLEMENT PHYSIOLOGIQUE DU DEUXIÈME BRUIT DU CŒUR ETUDE CLINIQUE ET GRAPHIQUE

La notion de l'existence possible d'un dédoublement physiologique des bruits du cœur date de l'observation classique de Potain sur des sujets sans affection cardio-vasculaire.

Le dédoublement physiologique du deuxième bruit du cœur, selon Potain, est perçu, et a son maximum dans le deuxième espace intercostal gauche et apparaît seulement à la fin de l'inspiration. Il serait dû à l'asynchronisme de la fermeture des valvules sigmoïdes aortiques et pulmonaires.

Le dédoublement du deuxième bruit est un phénomène intermittent, soumis à des influences respiratoires. Il est assez fréquent surtout chez les enfants et les adolescents, il n'est pas rare chez les adultes, et exceptionnel chez les vieillards.

Il apparaît seulement à la fin de l'inspiration et au début de l'expiration. M. Lian considère qu'à titre exceptionnel, on peut observer chez des sujets sains un dédoublement physiologique du deuxième bruit non pas intermittent mais constant. Le premier bruit

du dédoublement est plus sec, plus aigu et plus intense que le deuxième. Ces deux parties du deuxième bruit sont très rapprochées, presque fusionnées.

Le dédoublement physiologique du deuxième bruit se perçoit avec plus de netteté dans le deuxième et troisième espace intercostal gauche près du bord sternal.

Au point de vue clinique, le dédoublement physiologique du deuxième bruit se présente tantôt nettement dédoublé, réalisant un *toum-tata*; tantôt le deuxième bruit est peu nettement dédoublé, réalisant un *toum-ttra*. Dans les graphiques, il n'y a pas d'intervalles silencieux entre les deux parties du deuxième bruit dédoublé, ou bien cet intervalle atteint au maximum deux centimes de seconde.

Dans les premiers graphiques de notre maître, M. Lian (enregistrement dans une même séance des bruits du cœur et des pulsations humérales d'une part, et de l'électrocardiogramme et des pulsations humérales, d'autre part), on voit que le début du deuxième bruit est à sa place normale. La seconde partie du dédoublement du deuxième bruit commence six à huit centièmes de seconde après le début du deuxième bruit, la durée totale du deuxième bruit dédoublé n'est que de dix à quatorze centièmes de seconde.

Nous compléterons ces données par la description de tracés obtenus récemment avec le phonostéthographe Lian-Minot.

Dans l'ensemble, nous pouvons ainsi schématiser les données graphiques obtenues récemment chez dix sujets où un dédoublement physiologique du deuxième

bruit a été inscrit avec le phonostéthographe Lian-Minot.

A l'expiration, le deuxième bruit est formé d'un seul ventre de vibration d'une durée de trois à cinq centièmes de seconde, exceptionnellement six à sept centièmes de seconde.

Le dédoublement est dû au fait qu'à l'inspiration apparaît un nouveau ventre de vibrations d'une durée à peu près égale au premier. Le deuxième ventre est ou bien d'une durée égale ou bien d'une durée augmentée ou diminuée de un à deux centièmes de seconde.

Les deux ventres sont ou bien juxtaposés sans qu'il y ait une zone silencieuse nette entre eux, ou bien séparés par une zone silencieuse dont la durée est de un à deux centièmes de seconde.

La durée totale du phénomène (premier ventre, silence, deuxième ventre) est de sept à douze centièmes de seconde.

*
**

Quel est le mécanisme du dédoublement physiologique du deuxième bruit?

Classiquement, depuis Potain on admet que le dédoublement physiologique du deuxième bruit est dû à l'asynchronisme de la fermeture des valvules sigmoïdes de l'aorte et des artères pulmonaires, sous l'influence d'un déséquilibre tensionnel affectant un des systèmes circulatoires par rapport à l'autre.

M. Lian se demande si, sous l'influence de conditions circulatoires spéciales, les vibrations de l'occlu-

sion sigmoïdienne, tout en commençant en même temps dans l'aorte et l'artère pulmonaire, ne seraient pas susceptibles de se prolonger, de présenter comme une sorte de saccade supplémentaire à l'un des deux orifices, par exemple à l'orifice pulmonaire. Il a remarqué, en effet, que le dédoublement du deuxième bruit s'entend surtout ou exclusivement à gauche du sternum. Le dédoublement du deuxième bruit ne serait qu'une modalité d'aspect de l'accentuation du deuxième bruit, il y a tous les intermédiaires entre un deuxième bruit anormalement intense et un deuxième bruit dédoublé.



FIG. 2 — *Dédoublément physiologique du 2^e bruit*
qui ne paraît pas nettement influencé par les mou-
vements respiratoires.

CHAPITRE VI

DISTINCTION ENTRE LE TROISIÈME BRUIT DU CŒUR ET LE DÉDOUBLEMENT PHYSIOLOGIQUE DU DEUXIÈME BRUIT

Ces deux phénomènes sont différents l'un de l'autre. Les différences cliniques et graphiques sont importantes. Voici comme M. Lian les a décrites :

Au point de vue clinique, le dédoublement du deuxième bruit est un phénomène de la base, il siège dans les deuxième et troisième espaces intercostaux (c'est un phénomène sigmoïdien) tandis que le troisième bruit est apexien (il est lié à la tension de l'appareil valvulaire mitral et à celle du myocarde ventriculaire gauche).

Le dédoublement du deuxième bruit se produit à l'inspiration, il est inconstant, intermittent, et existe surtout isolément à la fin de l'inspiration. Le troisième bruit du cœur accompagne surtout l'expiration.

Cliniquement, on remarque une différence nette. Dans le dédoublement physiologique du deuxième bruit les deux éléments du *tata* sont à peine distincts *toum-tra* ou sont tout à fait juxtaposés *toum-tata*. Au contraire, l'oreille saisit un court espace silen-

cieux entre le deuxième bruit et le troisième bruit du cœur, on a alors *toum-ta-ta*.

L'inscription graphique a vérifié cette remarque clinique de M. Lian.

En effet, dans le dédoublement du deuxième bruit, il s'agit d'un bruit dédoublé, formé de deux parties étroitement juxtaposées et qui sont à peine séparées l'une de l'autre par un intervalle silencieux égal à un ou deux centièmes de seconde (cet intervalle peut même être nul) tandis qu'entre le deuxième et le troisième bruit du cœur, il existe un silence qui dure huit à onze centièmes de seconde.

Le second ventre de vibrations du deuxième bruit dédoublé commence cinq à neuf centièmes de seconde après le début du deuxième bruit, tandis que le troisième bruit commence douze à dix-neuf centièmes de seconde après le début du deuxième bruit.

La durée totale d'un deuxième bruit dédoublé est de sept à douze centièmes de seconde, tandis que la durée totale du phénomène, deuxième bruit, silence et troisième bruit, est de dix-sept à vingt-deux centièmes de seconde.

Enfin, l'argument clinique crucial de M. Lian est qu'il a un certain nombre de fois rencontré ces deux phénomènes dans le cours de l'auscultation des adolescents sains, et qu'il percevait à la base, à la fin de l'inspiration un *toum-tra*, puis à la pointe, pendant l'expiration, un *toum-ta-ta*.

Nous-mêmes avons eu l'occasion d'ausculter aux côtés de M. Lian un adolescent sans cardiopathie chez qui on percevait dans une même séance les deux

phénomènes distincts, l'un à la base, l'autre à la pointe.

Avec M. Lian, nous avons fait l'inscription graphique de ce cas et nous avons obtenu dans une même séance :

1° au deuxième espace intercostal gauche un dédoublement du deuxième bruit formé de deux ventres juxtaposés; la durée de chaque élément du dédoublement est de cinq centièmes de seconde.

2° à la pointe un deuxième bruit de huit centièmes de seconde suivi d'un silence de huit centièmes de seconde, et enfin d'un troisième bruit d'une durée de six centièmes de seconde.

Récemment, à Buenos-Aires, MM. Cossio et Braun Menendez ont également inscrit le dédoublement physiologique du deuxième bruit chez certains sujets sains et le troisième bruit du cœur chez d'autres sujets sains.

Leurs constatations confirment les données établies depuis longtemps déjà par M. Lian.

Toutefois, une donnée nouvelle se dégage de ce travail de MM. Cossio et Braun Menendez.

D'après leurs constatations, il arriverait qu'un rythme physiologique à trois temps serait dans certains cas perçu à la base, non à la pointe, et aurait cependant les caractères d'un troisième bruit. Ces auteurs, pour identifier le troisième bruit tablent sur l'enregistrement du phonocardiogramme et du pouls veineux.

Le troisième bruit serait synchrone à la branche

descendante de l'onde *v* du phlébogramme, cette onde *v* débutant dans la télésystole, puis s'affaissant au début de la diastole au moment où le sang descend des oreillettes dans les ventricules.

Ils pensent dans ces cas que la perception du troisième bruit du cœur à la base serait due à des différences de résonance de la cage thoracique, ou bien il s'agirait d'un troisième bruit ayant pris son origine dans le ventricule droit.

Nous n'avons pas encore enregistré de cas de ce genre et ne pouvons que signaler les remarques de ces auteurs.

Ces conclusions n'infirmant pas les constatations cliniques et graphiques de M. Lian, faits indiscutables, montrant bien la différence profonde qui existe tant cliniquement que graphiquement entre le dédoublement du deuxième bruit et le troisième bruit du cœur.

Nous pensons d'ailleurs que le meilleur critère pour distinguer sur un phonocardiogramme le dédoublement du deuxième bruit (phénomène sigmoïdien) et le troisième bruit du cœur (phénomène ventriculaire et mitral) réside dans la durée de la période séparant le premier ventre vibratoire du deuxième ventre vibratoire. Cet intervalle étant ou nul ou égal à un ou deux centièmes de seconde dans le dédoublement du deuxième bruit, tandis qu'il est de huit à onze centièmes de seconde dans le cas du troisième bruit du cœur.

Ce critère nous paraît à la fois plus sûr et plus simple que celui adopté par MM. Cossio et Braun Mennendez. Jusqu'à plus ample informé, nous sommes portés à croire qu'un tracé genre troisième bruit du

cœur enregistré à la base du cœur doit également être obtenu dans la région apexo-xiphoïdienne pour la totalité ou la quasi-totalité des cas.

Enfin, l'expérience clinique de M. Lian le conduit à considérer que l'auscultation à elle seule, permet de différencier le dédoublement sigmoïdien du deuxième bruit, de la succession du deuxième et du troisième bruit. Dans le premier cas, en effet, on se rend compte cliniquement que les deux éléments du *ta-ta* sont contigus, tandis que dans l'autre éventualité on constate nettement dans la seule auscultation que le deuxième et troisième bruit sont franchement séparés par un intervalle silencieux.

Le diagnostic différentiel entre ces deux bruits n'a guère d'importance pratique, ces deux phénomènes étant des phénomènes physiologiques, mais il aide à bien comprendre le mécanisme du bruit de rappel de la sténose mitrale.



FIG. 3. — Obsv. Le gr... *Troisième bruit du cœur* perçu chez un sujet sans cardiopathie qui présente en même temps, à la base, un dédoublement physiologique du 2^e bruit. (voir Fig. 4).

Le deuxième bruit du cœur a huit centièmes de seconde, il est suivi d'un silence de huit centièmes de seconde. Le troisième bruit a une durée de six centièmes de seconde.

On remarque que les vibrations du troisième bruit du cœur ont une amplitude exceptionnellement grande.

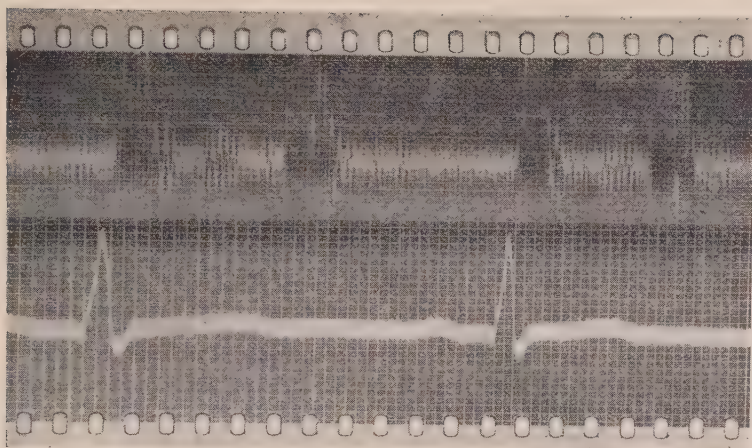


FIG. 4. — *Dédoublément physiologique du 2^e bruit du cœur chez le même sujet que FIG. 3.*

Les deux centres de vibrations du dédoublement sont juxtaposés ; la séparation est à peine marquée. Les deux éléments du dédoublement ont chacun une durée de cinq centièmes de seconde.

CHAPITRE VII

LE BRUIT DE RAPPEL DU RÉTRÉCISSEMENT MITRAL

Le bruit de rappel a été différemment interprété. Pour Potain, ce bruit résulte de l'asynchronisme des sigmoïdes aortiques et des sigmoïdes pulmonaires. Pour Tripier, Gallavardin, la première partie du dédoublement correspondrait au second bruit, la seconde à un bruit surajouté : il serait causé par une oscillation et la rencontre des deux valves de la mitrale sous l'influence d'un ébranlement produit par la chute des sigmoïdes ou encore il serait constitué par le troisième bruit du cœur, rendu ici plus vibrant par la sclérose des valves mitrales. Pour M. Lian, on peut avoir, selon les cas, ou bien un dédoublement du deuxième bruit siégeant à la base et ayant une origine sigmoïdienne, ou bien un bruit surajouté siégeant à la pointe et ayant une origine mitrale.

Dans ses travaux basés sur des recherches cliniques et graphiques, il démontre nettement cette dualité étiologique.

Dans 4/5 des cas où il existe un bruit de rappel dans le rétrécissement mitral, le dédoublement du deuxième bruit s'entend surtout à la base, le long du bord gauche du sternum. Là, il s'agit, par conséquent,

d'un phénomène sigmoïdien; c'est l'asynchronisme des fermetures des valvules sigmoïdes, ou plutôt c'est un rebondissement des sigmoïdes pulmonaires vibrant anormalement sous l'influence de l'hypertension de la petite circulation.

Au contraire, dans 1/5 des cas où il existe un rythme de rappel, celui-ci a son siège exclusif ou son maximum à la pointe du cœur ou dans son voisinage immédiat, on peut donc considérer que, dans ces cas, le rythme de rappel est dû à un bruit mitral surajouté (claquement d'ouverture de la mitrale de Potain, ou bien saccade initiale du roulement diastolique).

Dans le *ta-ta* de la base, les deux bruits sont très rapprochés l'un de l'autre, tandis que, dans le *ta-ta* de la pointe, ils sont un peu éloignés l'un de l'autre.

Cette nuance apparaît très nettement sur les graphiques.

Entre le *ta-ta* basilaire et le *ta-ta* apexien, nous retrouvons les mêmes différences cliniques et graphiques qu'entre le dédoublement physiologique du deuxième bruit (phénomène sigmoïdien) et le troisième bruit du cœur (phénomène mitral). Ainsi les distinctions physiologiques faites plus haut aident à comprendre le double aspect qu'est susceptible d'avoir le bruit de rappel dans le rétrécissement mitral.

On voit sur nos graphiques :

a) Dans le *ta-ta* latéro-sternal gauche, deux ventres vibratoires très rapprochés, d'une durée totale de 7 à 8 centièmes de seconde. Dans le dédoublement physiologique du deuxième bruit, qui est un

phénomène sigmoïdien, nous avons remarqué le même aspect graphique.

b) Dans le ta-ta apexien, deux ventres vibratoires éloignés l'un de l'autre, d'une durée totale de 12 à 14 centièmes de seconde.

Dans le troisième bruit du cœur (phénomène mitral) l'aspect graphique est le même.

Le bruit surajouté du rétrécissement mitral perçu à la pointe correspondant au début des variations diastoliques de la mitrale sténosée.

Contrairement à l'opinion de Duchosal et Mozer pour lesquels le bruit de rappel, le troisième bruit du cœur et le dédoublement physiologique seraient un unique et même phénomène, nous concluons avec M. Lian, en nous basant sur les observations cliniques et graphiques qui viennent d'être exposées, que :

— Dans sa modalité habituelle, le bruit de rappel du rétrécissement mitral est perçu le long du bord gauche du sternum. Là, il n'est que l'exagération du dédoublement physiologique du deuxième bruit, comme ce dernier, le bruit de rappel est alors un phénomène sigmoïdien.

— Et que, à côté de cette modalité habituelle, il existe des cas beaucoup moins fréquents, où le bruit de rappel mitral a son siège maximum à la pointe ou dans la région apexo-xiphoïdienne, il est dû à un bruit mitral surajouté.

D'ailleurs, dans un deuxième travail postérieur à la communication de notre maître, M. Lian, à la Société Médicale des Hôpitaux de Paris, M. Duchosal se rallie à la description de M. Lian.

En somme, de même qu'il y a deux variétés de bruit de rappel physiologique, de même il y a deux variétés de bruit de rappel mitral, l'un basal et sigmoïdien, l'autre apexien et mitral. Ils se distinguent cliniquement, en dehors de leurs sièges différents, par l'écart minime ou nul entre les deux éléments du ta-ta sigmoïdien, et par l'écart important entre les deux éléments du ta-ta mitral. Il est possible que parfois le ta-ta mitral puisse être mieux perçu le long du bord gauche sternal, vers la région xiphoïdienne.

Mais cliniquement et graphiquement, la notion de l'intervalle plus ou moins grand entre les deux éléments du ta-ta, doit permettre dans la totalité ou dans la quasi-totalité des cas de faire la distinction.



Fig. 5. — Rétrécissement mitral.

Bruit de rappel perçu à la pointe du cœur. Bruit mitral surajouté aussi distant du 2^e bruit que l'est le troisième bruit physiologique par rapport au 2^e bruit. Bruit de rappel apexien et mitral. On voit quelques vibrations pendant le systole qui semblent indiquer un faible souffle systolique.

On ne voit que très faiblement les vibrations du roulement diastolique. C'est parce que cliniquement le roulement diastolique est à peine perceptible que nous avons choisi ce cas pour étudier un bruit de rappel apexien très net.

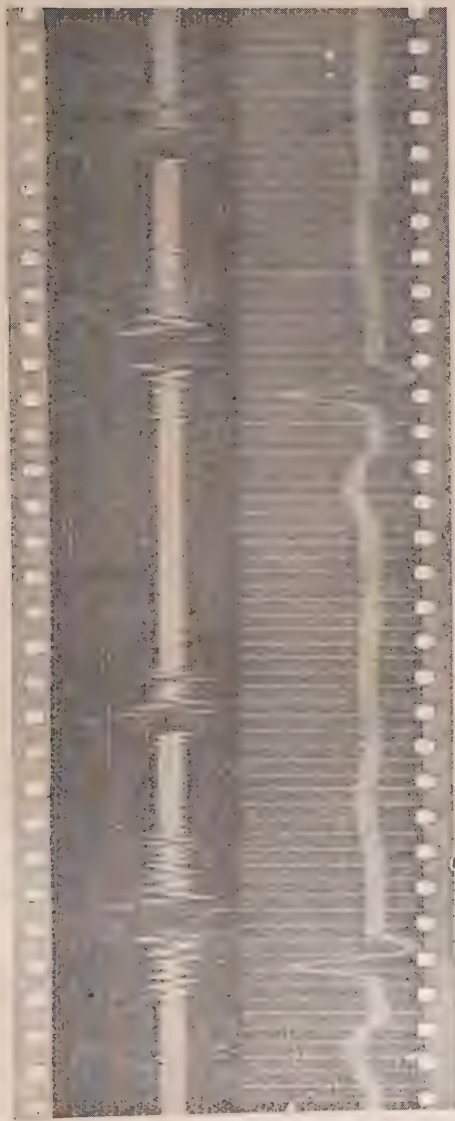


FIG. 6 — *Rétrécissement mitral.*

Bruit de rappel perçu à la base. Les deux ventres de vibration sont aussi rapprochés que le dédoublement physiologique du deuxième bruit. On voit quelques vibrations présystoliques précédant le premier bruit, c'est la propagation du souffle présystolique de la pointe.

CHAPITRE VIII

DIAGNOSTIC DES RYTHMES PATHOLOGIQUES A TROIS TEMPS AVEC LES RYTHMES PHYSIOLOGIQUES A TROIS TEMPS

Les rythmes pathologiques du cœur ont pour caractères communs de ne pas être influencés par les mouvements respiratoires et d'être constants contrairement aux rythmes physiologiques qui sont inconstants et nettement influencés par les mouvements respiratoires.

a) Le bruit de rappel du rétrécissement mitral.

Le diagnostic différentiel entre le bruit de rappel et le troisième bruit physiologique du cœur est d'une importance capitale. Très souvent, ce dernier est pris pour un bruit de rappel par des médecins non avertis.

Nous avons vu, dans les chapitres précédents, les caractères cliniques de ces deux phénomènes.

Dans le troisième bruit du cœur, le rythme à trois temps s'entend surtout dans le primo-décubitus, il est inconstant et ne s'accompagne d'aucun autre signe diastolique.

Le bruit de rappel du rétrécissement mitral est accompagné, le plus souvent, d'un roulement diastolique, perçu surtout dans le décubitus latéral gauche.

Comme nous l'avons fait remarquer, le bruit de rappel mitral, s'entend dans les $4/5^e$ des cas, le long du bord gauche sternal, du deuxième au cinquième espace intercostal : dans ces cas, le bruit surajouté survient immédiatement après le second bruit; la première partie est presque toujours plus grande que la seconde, rarement égale à celle-ci.

Nous estimons que ce bruit surajouté est, de par sa localisation, un bruit sigmoïdien. Mais il se différencie par sa constance du dédoublement physiologique intermittent du deuxième bruit.

Au contraire, dans $1/5$ des cas, le rythme de rappel de la sténose mitrale est perçu exclusivement ou avec son maximum à la pointe du cœur : dans ces cas, le bruit surajouté, est cliniquement et graphiquement plus éloigné du deuxième bruit normal que dans le bruit de rappel siégeant le long du bord gauche sternal.

Aussi le bruit de rappel apexien de la sténose mitrale mérite-t-il d'être considéré comme dû à un bruit mitral surajouté, réalisant une saccade initiale des vibrations diastoliques de la valvule sténosée.

Il ressemble beaucoup au troisième bruit physiologique du cœur, il ne s'en différencie que par sa constance et par le fait qu'il est habituellement suivi d'autres vibrations constituant le roulement diastolique suivi ou non d'un souffle présystolique. Mais comme le troisième bruit peut être constant et comme

le bruit de rappel mitral peut ne pas être suivi d'un roulement diastolique, on comprend que dans certains cas le diagnostic doit tabler sur d'autres données que celles de l'auscultation ou de la phonocardiographie (troubles fonctionnels, antécédents, radiologie, électrocardiographie).

b) Le bruit de galop protodiastolique.

Ce bruit peut être confondu avec le troisième bruit physiologique du cœur, car il n'y a aucune différence stéthoscopique entre ces deux signes, seules les circonstances étiologiques peuvent préciser le diagnostic.

Dans les deux cas, on entend un ryhme à trois temps constitué par un bruit sourd qui vient se placer après le second bruit.

Le bruit de galop se voit chez des sujets âgés consultant pour une grande dyspnée d'effort; le troisième bruit du cœur se voit chez des sujets jeunes n'ayant rien d'autre que de l'éréthisme cardiaque. Ces bruits, tous les deux, peuvent ne s'entendre que dans le primo-décubitus.

La seule nuance qui existe parfois, c'est l'éclat du troisième bruit du cœur qui peut égaler ou dépasser en intensité le deuxième bruit.

Au contraire, le bruit de galop est toujours un bruit sourd.

Au point de vue graphique, le siège des deux bruits peut être exactement le même. Le galop protodiastolique commence comme le troisième bruit du cœur,

quatre à huit centièmes de seconde après la fin du deuxième bruit.

La durée du bruit de galop protodiastolique et celle du troisième bruit est souvent la même : quatre à huit centièmes de seconde.

Seule, peut différer l'intensité des deux phénomènes, les oscillations du troisième bruit sont parfois aussi hautes que celles du deuxième bruit, tandis que les oscillations du bruit de galop protodiastolique sont souvent très nettement moins hautes que celles du second bruit.

c) Le claquement téléstolique pleuro-péricardique.

Avec M. Gallavardin, M. Lian a décrit un bruit fréquent se produisant immédiatement avant le deuxième bruit normal et il a indiscutablement démontré l'objectivité de ce phénomène en l'inscrivant dans des phonocardiogrammes.

Lorsqu'on connaît ce phénomène on ne le prend pas pour un bruit de rappel mitral, ni pour un dédoublement du deuxième bruit ou un troisième bruit du cœur, ni pour un bruit de galop.

En effet, le caractère vibrant claquant de ce bruit surajouté superficiel, entendu dans la région apexo-xiphoïdienne, permet de se rendre compte qu'il précède le deuxième bruit.

Cette remarque conduit à diagnostiquer des adhérences anciennes pleuro-péricardiques, à écarter toute cardiopathie organique et à porter un excellent pronostic.

d) Quant à la *vibrance péricardique protodiastolique* qui a été décrite par M. Lian et permet le diagnostic clinique de la calcification du péricarde, elle se distingue d'un troisième bruit ou d'un galop protodiastolique par sa vibrance considérable.

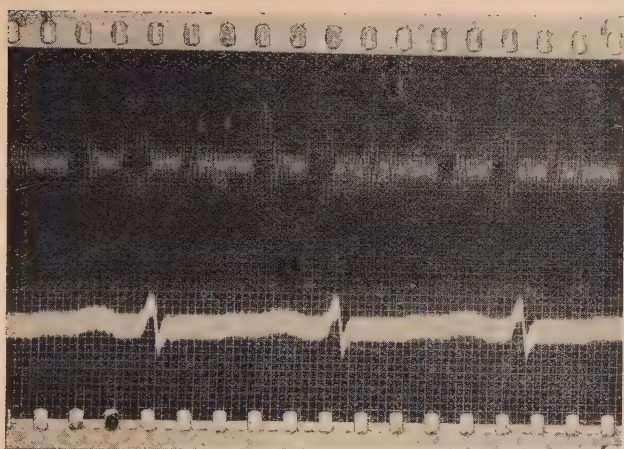


FIG. 7. — *Bruit de galop
à la fois protodiastolique et présystolique.*

Bruit de galop dit de sommation. Le bruit de galop correspond à la présystole (P) qui se produit immédiatement après T, c'est-à-dire dans la protodiastole.



FIG. 8. — *Claquement pleuro-péricardique mésosystolique.*

On voit bien le ventre de vibrations constitué par le claquement.
Il est situé à égale distance du premier et du deuxième bruit.

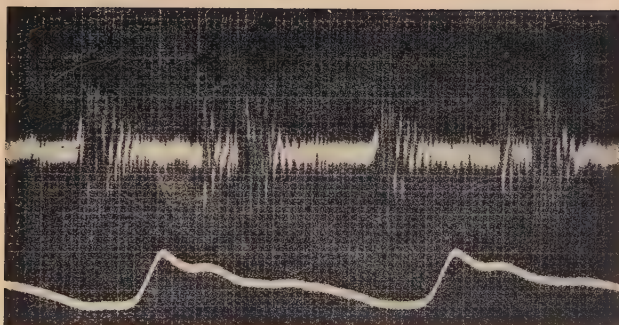


FIG. 9. — *Vibrance péricardique protodiastolique.*

Ce tracé a été pris par l'ancienne technique de M. Lian : enregistrement dans une même séance des bruits du cœur et des pulsations humérales d'une part, et de l'électrocardiogramme et des pulsations humérales d'autre part. Avec cette technique, le 2^e bruit normal correspond à l'onde secondaire du pouls huméral, onde secondaire qui précède immédiatement le diastolisme.

On voit bien dans ce tracé le ventre important de vibrations (3) qui correspond à la vibrance péricardique.

CONCLUSIONS

1° Le troisième bruit du cœur est un bruit physiologique, assez fréquent, chez les enfants et chez les adolescents.

2° Il est inconstant, influencé par les mouvements respiratoires.

Il est perçu dans la région apexo-xiphoïdienne ou strictement à la pointe, surtout dans le primo-décubitus et dans le décubitus latéral gauche.

3° Le troisième bruit du cœur est probablement un phénomène à la fois musculaire et valvulaire.

4° Il est cliniquement et graphiquement différent du dédoublement physiologique du deuxième bruit du cœur qui est un phénomène de la base et d'origine sigmoïdienne. La phase silencieuse est ou nulle ou de 1 à 2 centièmes de seconde dans le dédoublement du deuxième bruit, elle est au contraire de 8 à 11 centièmes de seconde entre le deuxième bruit et le troisième bruit.

5° Ces deux phénomènes peuvent exister simultanément chez le même sujet.

6° Cliniquement et graphiquement, ces deux phénomènes physiologiques sont distincts l'un de l'autre par les particularités suivantes : non-seulement le siège est différent ainsi que son moment d'apparition (fin de l'inspiration pour le dédoublement, expiration pour le troisième bruit), mais à l'oreille on remarque que le dédoublement est constitué par des

bruits juxtaposés à peine distincts l'un de l'autre, tandis que le troisième bruit est franchement séparé par une zone silencieuse du deuxième bruit du cœur.

Graphiquement, le deuxième élément du *ta-ta* ne se produit pas du tout au même moment de la révolution cardiaque dans le dédoublement et dans le troisième bruit du cœur.

7° L'étude du troisième bruit du cœur et celle du dédoublement physiologique du deuxième bruit, aide à bien comprendre le mécanisme des rythmes pathologiques à trois temps, particulièrement du bruit de rappel du rétrécissement mitral, qui est tantôt un phénomène sigmoïdien entendu à la base, tantôt un phénomène de la pointe constitué par un bruit mitral surajouté.

8° L'étude précise du dédoublement physiologique du deuxième bruit et du troisième bruit du cœur, également un phénomène physiologique, fournit des éléments précieux pour les différencier des divers rythmes pathologiques à trois temps dont les principaux sont : le bruit de rappel du rétrécissement mitral, le bruit de galop protodiastolique, le claquement télésystolique pleuro-péricardique et la vibration péricardique proto-diastolique.

Vu : *Le Doyen,*

ROUSSY

Vu : *Le Président de Thèse,*

LEON BINET

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- BERLAND A. — Normal third sound of heart (*Warszawskie czosop* Tom. 9 : 623-625, 7 juillet 1933.).
- BORDET, GIROUX et JACOEL. — Electro-cardiogramme et bruit de galop (*Arch. Mal. du cœur*, 1923, p. 205).
- BRIDGMAN W. — Observations of the third heart sound (*Heart*, 1915, p. 41).
- BROUSTET. — A propos d'un article de MM. D. Routier et Van Bogaert sur *Contribution à l'étude clinique du bruit de galop* (*Arch. Mal. du cœur*, n° 12, Décembre 1934).
- COLBECK E.-H. — The mode of production of apparent or simluted doubling of the second sound of the heart (*Practitioner*, London, 1911, LXXXVI, 679-685).
- COSSIO et E. BRAUN MENENDEZ. — Desdoblamiento fisiológico de los ruidos del corazor (*Revista Argentina de cardiologia*, juillet-août 1935).
- DUCHESNE G. — Le troisième bruit du cœur, d'après les travaux de C. Lian (*Concours médical*, n° 18, mai 1927).
- DUCHOSAL. — Study of gallop rhythm (*Am. Heart Journal*, t. VII, 1932, n° 5, p. 613).
- Le dédoublement du deuxième bruit du cœur dans la sténose mitrale et leur enregistrement phonographique (*Bulletin et mém. de la Société médicale des Hôpitaux de Paris*, n° 8, 2 mars 1934).
- Nouvelles recherches graphiques sur le bruit de galop (*Arch. des mal. du cœur*, n° 6, juin 1935).

- EINTHOVEN W. — Ein dritter Herzton (*Arch. für Physiologie*, 1907).
- FABRE R. — Le troisième bruit du cœur et son mécanisme de production (*Gaz. hebd. des Sciences Médicales*, n° 3, 21 janvier 1934).
- FRAENTZEL. — Sur le rythme de galop du cœur (*Zeitsch. f. Klin. u. Medizin*, 1881).
- GALLAVARDIN. — Pathogénie du galop diastolique, ses rapports avec les troubles de la conductibilité auriculo-ventriculaire et l'altération du complexe ventriculaire (*Arch. des maladies du cœur*, 1920, p. 415).
- Bruit du dédoublement mitral et troisième bruit du cœur (*Arch. des maladies du cœur*, n° 12, 1912. *Lyon Médical*, 10 septembre 1905).
- GIL CASARES. — El galope del corazon (*Revista espanole de medicina y cirugia*, n° 109, juillet 1927).
- GIROUX. — Bruit de galop (Thèse, Paris, 1923).
- Le bruit de galop (*La Consultation*, juin-juillet 1932, n° 46).
- Le dédoublement du deuxième bruit du cœur (*La Consultation*, n° 48, décembre 1932).
- LAUBRY et C. PEZZI. — Les syndromes cardiaques. Les rythmes de galop (Paris, Doin, 1926).
- LAUBRY et ROUTIER. — Bruit de galop et rythme à quatre temps (*Bull. et mém. soc. méd. des Hôpitaux de Paris*, 1925, 3^e série, XLIX, 1281-1283).
- LIAN C. — Le diagnostic des souffles systoliques apexiens et l'insuffisance mitrale fonctionnelle. (Th. Paris, 1909).
- Le rythme à trois temps du rétrécissement mitral. (*Arch. des Mal. du cœur*, août 1912).
- In. technique clinique et séméiologie (Sergent, 1^{re} édition 1913).
- Le troisième bruit du cœur (*La Médecine*, mars 1920).

- L'exploration clinique de la pointe du cœur dans le décubitus latéral gauche (*Presse médicale*, 18 mai 1921, p. 395).
 - L'auscultation dans le rétrécissement mitral (*Bull. Médical*, 19 février 1921).
 - Le troisième bruit du cœur (*Le Concours Médical*, n° 14, 8 et 15 avril 1928).
 - Le troisième bruit du cœur. Etude clinique et phonocardiographique (*Semaine des Hôpitaux de Paris*, 1927, p. 596).
 - Le bruit de galop gauche. Etude clinique et phonocardiographique (*La Semaine des Hôpitaux de Paris*, 1931, n° 8).
- LIAN et RACINE. — La phonocardiographie - les rythmes à trois temps (*Annales de Médecine*, juin et juillet 1933).
- LIAN C. — Les rythmes à trois temps - le bruit de rappel du rétrécissement mitral (*Bull. et Mémoires de la Société Méd. des Hôpitaux de Paris*, janvier 1934, p. 32-46).
- LIAN C, MARCHAL et PAUTRAT. — Un signe clinique de la calcification du péricarde: la vibrance péricardique protodiastolique (*Soc. Méd. Hôp. Paris*, séance du 13 janvier 1933, n° 1).
- LIAN C. et DEPARIS. — Le claquement méso-systolique pleuro-péricardique (*Soc. Méd. Hôp. Paris*, séance du 7 avril 1933, n° 13).
- LIAN C. et MINOT G. — Auscultation collective avec le téléstéthophone, l'inscription des signes d'auscultation sur films et sur disques (*Soc. Méd. Hôp. Paris*, 15 mai 1936 et *Soc. Biologie*, 16 mai 1936).
- MOUGEOT. — Le bruit de galop (*Vie Méd.*, 1922, p. 415).
- Pathogénie et signification des bruits de galop méso-diastolique et proto-diastolique (*Soc. Méd. des Hôpitaux de Paris*, 1922).
- PACHON et FABRE. — Sur un signe cardiographique du

dédoublément du second bruit (diag. différentiel avec le pseudo dédoublément extra-systolique). (*Comptes rendus Soc. de Biologie*, Paris, 1924, p. 761.)

POTAIN. — Clinique Médicale de la Charité (p. 38-50, Masson, 1894).

ROUTIER et VAN BOGAERT. — Contribution à l'étude clinique du bruit de galop (*Arch. des Mal. du cœur*, juillet et septembre 1934).

ROUTIER D. et J. VAN HEERSWINGHELS. — A propos du bruit de galop. Etude phonocardiographique (*Arch. des Maladies du cœur*, n° 10, octobre 1935).

SACHS H. — Über die Lautstärke des zweiten Hertztones in Rumpfbeugehaltung (*Ztschr. f. d. ges. Phys. therap.*, août 1928, p. 188-193).

SCHRUMPF. — Dédoublément et augmentation des bruits du cœur (*Revue suisse de Médecine*, n° 43, 1920).

THAYER. — Quelques remarques sur le troisième bruit du cœur (*Arch. Mal. du cœur*, n° 3, 1910).

WIKNER E. — Third heart sound normal and pathologic gallop rhythm (*Hygea*, 92, déc. 1930, p. 922-939).

WOLFERTH Ch. et MARGOLIES A. — Le claquement d'ouverture de la mitrale: caractères, mécanisme de production et valeur diagnostique (*Am. Heart, J.* t. VII, n° 4, 1932, p. 443).

— Gallop rhythm and physiological third heart sound, characteristics of sounds classification comparative incidence of various types and differential diagnosis (*Am. Heart*, p. 441, 461, avril 1933).

